Aus der III. Med. Universitätsklinik Berlin
(Direktor: Geh. Med. Rat Prof. Dr. Goldscheider).

Ueber den Einfluß des Zwischenhirns auf die Eiweiskonzentration im Serum.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der

Medizinischen Doktorwürde

an der

Friedrich-Wilhelms-Universität

zu Berlin.

vorgelegt von

Tsing Suh Kung
aus China

Tag der Promotion: 1. Aug. 1929

Gebrüder Hoffmann, Charlottenburg, Schillerstr. 44.

453

Das Zwischenhirn, namentlich in seinem basalen Teile, gehört phylogenetisch zu den ältesten Teilen des Gehirnstammes. Es ist schon bei den niederen Wirbeltieren vorhanden und bildet bei ihnen gewissermaßen die oberste Station des Nervensystems, spielt also hier die gleiche Rolle, wie die Hirnrinde bei den höheren Wirbeltieren. Edinger, auf den diese vergleichenden anatomischen Untersuchnugen zurückgehen, bezeichnet es darum auch als Archithalamus und rechnet es zu dem primären Mechanismus des Gehirns, dem das eigentliche Großhirn (Telencephalon) erst viel später in der phylogenetischen Entwicklungsreihe hinzutritt. Die Zwischenhirnganglien entwickeln sich aus dem Höhlengrau, d. h. der grauen Substanz, welche schon bei niederen Wirbeltieren die mittlere Hirnkammer (bei höheren Wirbeltieren den III. Ventrikel) umgibt. Während die Ganglien des Hypothalamus, den ursprünglichsten Teil des Zwischenhirns, den Archithalamus, darstellen, hängt die zunehmende Entwicklung der Stammganglien des Zwischenhirns, des Neothalamus (Seh- und Streifenhügel), namentlich im Stabkranz der Thalami optici mit der zunehmenden Entwicklung des Großhirns zusammen und gewinnt darum von den Reptilien aufsteigend bis zu den Säugetieren einen immer mehr wachsenden Umfang, der schließlich den des älteren Hypothalamus bei weitem übertrifft. Das Zwischenhirn (Diencephalon) grenzt kaudalwärts an das Mittelhirn (Mesencephalon), oralwärts an das Vorderhirn (Telencephalon). Die ursprünglichsten Ganglien des Zwischenhirns setzen sich aus den Zellgruppen des zentralen Höhlengraus, aus den Ganglien des Tuber cinereum, aus dem Mamillarganglion, aus dem Corpus subthalamicum und dem Nucleus interpeduncularis zusammen. Die Ganglien des Zwischenhirns

ordnen sich um die Höhlung des IV. Ventrikel an. Die Seitenwände des Ventrikels werden durch den medialen Kern des Thalamus opticus und der Zellgruppen des Hypothalamus gebildet. Die beiden inneren Thalamusflächen treten ungefähr in der Mitte durch die Massa intermedia in Verbindung. Die Grenze zwischen Thalamus opticus und Hypothalamus wird durch den Sulcus hypothalamicus gebildet. Der Boden des III. Ventrikels wölbt sich nach unten vor und bildet so die Ausbuchtung des Tuber cinereum und den Trichter des Infundibulum. Frontalwärts vom Infundibulum ist das Chiasma nervi optici gelegen, dem eine kleine Ausbuchtung des III. Ventrikels, der Recessus opticus, vorgelagert ist. Oralwärts wird der III. Ventrikel durch die Lamina terminalis, die bis zur Commissura auterior hinaufreicht, abgeschlossen. Kaudalwärts geht die Zwischenhirnbasis in die Corpora mamillaria und in die zwischen den Hirnschenkeln gelegene Fossa interpedunkularis mit den Substantia perforata posterior über; dort ist das Ganglion interpedunculare gelegen. Der dorsale Teil des Thalamus, der Epithalamus, bildet das Trigonum habenulae, das Corpus pineale und die Commissura posterior. In den Metathalamus, und zwar in die Corpora geniculata lateralia, münden von außen beiderseits die Arme des Tractus opticus ein. In dem Zwischenhirn liegen zahlreiche Zellgruppen, von denen Greving folgende auf Grund seiner Befunde für vegetativ hält: die Substantia grisea centralis, den Nucleus supraopticus, den Nucleus paraventricularis und den Nucleus paramedianus. Die drei erstgenannten Kerne liegen im Tuber cinereum. Die Substantia grisea centralis erstreckt sich durch das gesamte Tuber cinereum, überall die Wandungen des III. Ventrikels erfüllend. Am stärksten ist sie in den oralen Teilen des Tuber cinereum ausgebildet, in den weiter kaudalwärts gelegenen Gebieten wird sie durch das Auftreten von Kernen mehr und mehr verdrängt, füllt jedoch stets die Räume zwischen den Kernen aus. Die Zellen sind klein, ähneln in ihrer Form den Zellen des viszeralen Vaguskernes. Sie liegen anscheinend regel-

los durcheinander, eingebettet in ein feines Fasernetz und entsenden ein bis drei Fortsätze. Meist besitzen die Zellen nur einen, im Vergleich zum Zellkörper sehr langen Fortsatz. Seltener sind die Zellen bipolar oder besitzen drei Fortsätze. Der Nucleus supraopticus liegt dorsal vom Tractus opticus, diesem eng angeschlossen. Er tritt schon in der Gegend des Chiasma auf, hier ziemlich lateral gelegen und als Kerngruppe gegen das zentrale Höhlengrau scharf abgegrenzt. Der Kern besitzt ganz ähnlich gestaltete Zellen, wie das zentrale Höhlengrau, nur sind die Zellen der Nucleus supraopticus größer und sehen unförmig aus im Gegensatz zu den zierlichen Zellen der Substantia grisea centralis; sie zeigen Keulenform und besitzen ein bis drei Fortsätze. Die Nucleus paraventricularis liegt dicht am III. Ventrikel, von diesem nur durch eine schmale Epithelschicht getrennt. Er ist kaudalwärts bis fast zur Höhe der Commissura intermedia zu verfolgen, wobei er sich von der Zwischenhirnbasis allmählich weiter nach oben entfernt und so nach dorsalwärts verlagert wird. Der Nucleus paraventricularis setzt sich aus den gleichen Zellformen zusammen wie der Nucleus supraopticus. Es sind große, bipolare, keulenförmige Zellen. Dorsal und medial vom Nucleus reuniens, der an der Stelle der Commissura intermedia liegt, befindet sich der Nucleus paramedianus (Malone), eine senkrecht gestellte orale Zellsäule. Die Zellformen ähneln sehr denen der Substantia grisea centralis. Die Zellen liegen dicht gedrängt, sind klein und stellen sich im mikroskopischen Bild als unipolar und bipolar dar; es kommen auch häufig Keulenformen vor. Ueber die Bahnen, die von diesen Zentren im Zwischenhirn ausgehen, sagt Dressel: Von einem vegetativen Zentrum ins Corpus striatum verlaufen Bahnen zum Zwischenhirn, in dem Anhäufungen von Zellgruppen vegetativer Natur vorhanden sind, die mit größter Wahrscheinlichkeit ihre Ausläufer zu den sympathischen und parasympathischen Centren im Mittelhirn und in der Medulla oblongata und im Rückenmark senden. Die an diesen Orten gelegenen Zellen geben Fasern ab, die teils im Oculomotorius und in der Chorda tympani

etc., sowie im Vagus verlaufen (kraniobulbarer parasympathischer Anteil), teils aus dem Sakralmark stammend in den Nervus pelvicus hineinziehen (sakral-parasympathischer Anteil). Die sympathischen Zellen des vegetativen Obloganta-Kerns sowie die in den Seitenkernen des Rückenmarks senden ihre Fasern durch die Rami communicantes albi und gehen zum Grenzstrang (sympathischer Anteil). Alle diese parasympathischen und sympathischen Fasern, die aus dem Cerebrospinalapparat kommen (praeganglionäre Fasern), werden peripherwärts von Ganglienzellen unterbrochen, die nunmehr erst die Fasern für das Erfolgsorgan abgeben (postganglionäre Fasern). Die Synapse liegt bei den sympathischen Fasern teils im Grenzstrang, teils in den prävertebralen Ganglien; für den Parasymphaticus teils im Ganglion ciliare, teils in Ganglien, die dicht an den Organen bezw. in diesen selbst zu suchen sind (Auerbachscher und Meissnerscher Flexus).

Von dem Zwischenhirn werden alle Funktionen des Körpers, die vom vegetativen System abhängig sind, beeinflußt; die gesamte glatte Muskulatur, die Wärmeregulation, die Blutgefäße, die Sekretion der Tränen, des Speichels, des Schweißes, des Talges, der Wasserhaushalt des Stoffwechsels unterliegen dem Einflusse des Zwischenhirns. Brugsch, Dresel und Lewy konnten von der Formatio reticularis aus durch Verletzung Polyurie und Hyperchlorusie erzeugen. Eckhardt konnte durch Reizung der Corpora mamillaria Polyurie erzielen. B. Aschner konnte diesen Befund bestätigen; er fand bei Reizung der Hypothalamus Polyurie. Leschke fand bei Einstich in den Hypothalamus Polyurie; die Stelle der Verletzung war das Tuber cinereum dicht am Infundibulum. Camus und Roussy konnten denselben Befund erheben. Nach Leschke führt eine Verletzung des Infundibulums außer zur vermehrten Wasserausscheidung gleichzeitig zur Verminderung der molaren Harnkonzentration. Houssay konnte durch Verletzung der infundibulo-pedunkulären Zone meist Polyurie von zweitägiger bis achtwöchiger Dauer erzielen, den gleichen Erfolg

hatten sie bei Tieren nach Reizung der Zwischenhirnbasis. Veil konnte durch Stichverletzungen der vegetativen Centren Wasser- und Salzverschiebungen zwischen Blut und Gewebe nachweisen. Beim Kaninchen führt der Stich in die Zwischenhirnbasis zu Hyperchlorämie (Leschke). Diese Veränderungen sind auch entnierten Tieren nachzuweisen; demnach spielt die Niere keine wesentliche Rolle. Wurde bei Fröschen die medianen Zwischenhirnteile durchtrennt, so zeigten sie infolge Wasserretention eine erhebliche Gewichtszunahme; während hungernde Kontrolltiere einen Gewichtssturz erlitten (Leschke). Bornstein und Vogel erzielten durch Pilocarpin, Physostigmin und Cholin (parasympathisch wirkende Gifte) eine Bluteindickung. Diese kam hauptsächlich durch eine Wasserverschiebung aus den Gefäßen in die Gewebe zustande; zu einem kleinen Teile wurde das Wasser des Blutes durch vermehrte Exkretion, Sekretion und durch Lunge und Haut abgegeben. Eine Hemmung des Eiweißumsatzes haben Leschke und Schneider Verletzungen verschiedener Teile am Zwischenhirn gefunden. Die Stickstoffausscheidung war auffallend vermindert, wobei zu beürcksichtigen ist, daß die Tiere an den Tagen der geringen Ausscheidungen wenig oder garnicht fraßen. Die Hemmung beruht vermutlich auf einer Reizung von Zellen, die gewöhnlich durch Temperaturerhöhung angeregt werden, und auf parasympathischen Bahnen durch Verminderung des Eiweißstoffwechsels die Temperatur herabsetzen. Da die Temperatur der Kaninchen meist unverändert oder gar herabgesetzt war, ist es möglich, daß das Hemmungscentrum getroffen ist; denn eine Erhöhung der Stickstoffausscheidung fand sich nur bei den Kaninchen, bei denen gleichfalls die Temperatur erhöht war. Freund und Grafe stellten die Bahnen, die für die Regulation des Eiweißstoffwechsels in Betracht kommen, durch Durchschneidung von Vagus und Brustmark klar; aus ihren Versuchen geht hervor, daß der Eiweißumsatz normalerweise vom Zwischenhirn gehemmt wird und daß durch Ausschaltung des Zwischenhirns sowie durch Fieber

diese Hemmung aufgehoben wird, daß die Reizleitung für den Eiweißumsatz identisch mit der Reizleitung der chemischen Wärmeregulation ist. Das wichtigste Erfolgsorgan ist die Leber. Der gesteigerte Eiweißumsatz in der Leber geht nicht auf Kosten des Leberprotoplasmas, sondern auf Kosten eines Eiweißdepots, dessen Bestehen Berg, Stübel und Junkersdorf nachweisen konnten.

Unsere Untersuchungen sollten feststellen, wie weit die Eiweißkonzentration im Blute vom Zwischenhirn abhängig ist. Wir bedienten uns zur Blutuntersuchung des Refraktometers nach Zeiß. Nach E. Reiss gibt der Brechungsindex, der mit dem Refraktometer bestimmt wird, einen Anhaltspunkt für die Summe der im Blutserum gelösten Bestandteile, der weitaus größte Teil kommt für den osmatischen Druck nicht in Betracht. Der Salzgehalt spielt bei einer Aenderung des Brechungsindex keine Rolle, da er stets das Bestreben hat, sich in konstanter Konzentration zu erhalten und auch einen verhältnismäßig kleinen Brechungsindex hat. Von den anderen Serumbestandteilen, die ein ziemlich großes Brechungsvermögen haben, wie der Zucker und der Harnstoff, befinden sie sich normal in so geringen Mengen im Blutserum, daß der Brechungsindex dadurch nicht sehr beeinflußt wird. Es sind fast ausschließlich die Serumproteine, welche den größten Einfluß auf das Brechungsvermögen des Serums ausüben. Der Eiweißwert schwankt normalerweise nach E. Reiss zwischen 7,42—9,13%. Schönaich studierte die Eigenschaften des Blutserums unter verschiedenen Bedingungen. Er fand physiologische Schwankungen des Eiweißgehaltes bei gemischter Kost, außerdem konnte er bei mäßiger Unternährung einen Zerfall des zirkulierenden Eiweißes feststellen. Durch Wassermangel konnte er eine beträchtliche Eindickung des Serums erzielen; dasselbe gelang ihm durch Vermehrung der Diurese und durch Entwässerung des Körpers. Bei Ueberernährung mit festen Stoffen trat keine Vermehrung der Eiweißkonzentration ein. Nach Blutentnahme verminderte sich der Eiweißgehalt, aber nicht sofort und dann nur für kurze Zeit. R.

Busch konnte in Kaninchenversuchen feststellen, daß der Eiweißgehalt des Serums in den verschiedensten Körperregionen verschieden ist. Seine Werte, die er bei Blutentnahmen aus den beiden Herzkammern fand; waren schwankend; er gibt bei drei Tieren 6,17, 5,73 und 5,55% an. Bei einer Blutentnahme von 3,5% der Gesamtblutmenge fand er ein Absinken des Eiweißes um 10% des Anfangswertes; bei anderen Fällen um 5 und 7% der Ausgangszahlen. Injizierte er physiologische Kochsalzlösung in einer Menge von 5% der Gesamtblutmenge, so fand er einen Abfall der Eiweißkonzentration um 15,2% des Anfangsgehaltes. Wurden 700% der Gesamtmenge injiziert, und wurden 6,25% dem Körper durch Blutentnahme entzogen, so sank der Eiweißgehalt um 50% des Anfangsgehaltes. Da nach E. Reiss der Brechungsindex eine Funktion des Gehaltes des Serums an Eiweißstoffen ist, d. h. ein Maßstab der Wassermenge, in der sie sich gelöst finden, so ist er ein Ausdruck der Veränderungen, die im Wassergehalt des Blutes eintreten.

Zu unseren Untersuchungen wurden Kaninchen mittleren Gewichtes verwandt. Nach Anlegung eines Hautschnittes in der Medianlinie des Schädels wurde das Periost gespalten und zur Seite gedrängt, darauf wurde mittels eines 6 mm starken Trepans zwischen Pfeil- und Kranznaht das Schädeldach beiderseits eröffnet und die Knochenbrücke mit einer Luerschen Zange unter Schonung des Sinus longitudinalis abgetragen. Die geschaffene Oeffnung wurde so erweitert, daß das Gehirn allen weiteren Operationen bequem zugänglich war. Hierauf wurde die Dura gespalten, die Großhirnhemisphären wurden auseinandergedrängt, der Balken durchtrennt. Die Stichverletzungen des Zwischenhirns wurden durch eine feine Nadel ausgeführt; daß wir jedesmal das Zwischenhirn verletzt hatten, wurde durch Sektion der Tiere kontrolliert. Das Blut wurde durch Punktion der linken Herzkammer entnommen; es wurde peinlichst darauf geachtet, daß die in Betracht kommenden Spritzen und Glasgefäße vollkommen

trocken waren. Der Brechungsindex wurde bei einer Temperatur von 17,5° C abgelesen und nach den Reiss'schen Tabellen in Eiweißprozente umgerechnet.

Um den Verlauf der Eiweißkonzentration im Verlaufe von einigen Tagen zu verfolgen, haben wir mehreren Kaninchen täglich Blut entnommen und den Brechungsindex des Serums bestimmt. In folgender Tabelle geben wir eine Uebersicht unserer Resultate:

Tabelle I.

Eiweißkonzentration an verschiedenen Tagen.

Tier	Gewicht	1. Tag	2. Tag	3. Tag	4. Tag.
1	1250	6,21	6,55	6,66	5,62
2	1300	5,79	6,25	5,68	
3	1450	7,78	7,27	6,68	6,62
4	1550	5,75	5,60	5,25	5,29
5	1400	6,23	6,23	6,21	5,74

Wir finden bei allen Tieren ein Absinken der Eiweißwerte, das Maximum ist 1,16%. Die Werte schwanken von Tag zu Tag. Eine konstante Eiweißkonzentration war nur bei Tier 5 mehreren Stunden kennen zu lernen, haben wir die Konzentration änderung von einem Tag zum anderen war 0,51%.

Um die Schwankungen des Eiweißgehaltes im Verlaufe von mehreren Stunden kennen zu lernen, haben wir die Konezntration während 6 Stunden verfolgt:

Tabelle II.

Eiweißkonzentration im Verlaufe von 6 Stunden.

Tier	Gewicht in g	1 Std.	2 Std.	3 Std.	4 Std.	5 Std.	6 Std.
1	1980	6,12	6,01	5,65	5,43	5,36	5,25
2	1600	5,68		5,40		5,25	4,92

Wir finden hier ein kontinuierliches Absinken des Serumeiweißes; der Endwert ist gegenüber dem Anfangswert um 0,87 bezw. 0,76% niedriger.

Wir haben nun bei einer Reihe von Tieren unter Anwendung oben beschriebener Technik das Zwischenhirn lädiert und die Eiweißkonzentration bestimmt. Wir geben zwecks besserer Uebersicht folgende Tabellen:

Tabelle III.

Eiweißkonzentration nach Zwischenhirnverletzung beiderseits.

Tier	Gewicht in g	I	II				
			½ Std.	3 Std.	24 Std.	48 Std.	72 Std.
1	1250	5,62	5,21	4,49	4,96	5,35	5,03
2	1450	6,62	5,81	4,66	6,19	6,98	8,28
3	1550	5.29	4,60	3,87	5,55	5,68	5,34
4	1400	5,14	4,60	2,95*			

I. Eiweißkonzentration vor Zwischenhirnverletzung,
II. Eiweißkonzentration nach Zwischenhirnverletzung.
* das Tier stirbt anschließend an die Blutentnahme unter Krämpfen.

Tabelle IV.

Eiweißkonzentration nach einseitiger Zwischenhirnverletzung.

Tier	Gewicht in g	I	II				
			½ Std.	1 Std.	3 Std.	4 Std.	24 Std.
1	1650	5,12	4,12		3,94		
2	1900	5,68	4,12	4,47	4,29	5,21	5,14
3	1700	5,38	4,38	4,42	4,49	4,68	

I. Eiweißkonzentration vor Zwischenhirnverletzung,

II. Eiweißkonzentration nach Zwischenhirnverletzung.

Bei Tier 1 und 2 wurde das Zwischenhirn auf der linken Seite verletzt, bei Tier 3 rechts.

Nach Verletzung des Schwischenhirns trat eine Steigerung der täglichen Urinausscheidung um das 3—4fache der früheren Mengen ein; im Urin war nie Zucker nachzuweisen. Diese Polyurie war nur einen Tag zu beobachten. Wir finden nach Zwischenhirnverletzungen einen Abfall der Eiweißkonzentration, der schon nach einer halben Stunde sehr deutlich ist, und nach Verlauf von drei Stunden sich weiter ausgeprägt hat. Nach 24 Stunden kehrt die Konzentration zur Norm zurück, nach 48 und 72 Stunden sind die Eiweißkonzentrationen wieder normal. Der Abfall innerhalb 3 Stunden beträgt nach Läsionen des Zwischenhirns beiderseits im Minimum 1,13%, im Maximum 2,19%; nach einseitigen Läsionen im Minimum 0,89%, im Maximum 1,39%. Auch bei einseitigen Läsionen, die dieselbe Wirkung wie doppelseitig erzielen, ist nach 24 Stunden die Eiweißkonzentration zur Norm zurückgekehrt. Nach Eingriffen an anderen Gehirnteilen erhielten wir folgende Resultate:

Tabelle V.

Eiweißkonzentration nach Eingriffen an verschiedenen Gehirnteilen.

Tier	Gewicht in g	I	II		
			½ Std.	2 Std.	3 Std.
1	1250	5,03	4,88		4,68
2	1600	5,18	4,85		4,68
3	1800	6,55	6,38	6,12	6,01

I. Eiweißkonzentration vor Verletzung.

II. Eiweißkonzentration nach Verletzung.

Bei Tier 1 und 2 wurde beiderseits das Großhirn diffus zerstört, bei Tier 3 das Kleinhirn.

Hier war ein Abfall von den Eiweißwerten im Verlaufe von drei Stunden um 0,35, 0,5 und 0,54% festzustellen. Nach Zerstörung der Großhirnhemisphären sowie des Kleinhirns trat eine langsame tiefe Atmung ein.

Wir haben bei allen untersuchten Tieren ein Absinken der Eiweißwerte feststellen können; jedoch nur bei Tieren, bei denen das Zwischenhirn lädiert war, trat ein solcher Abfall der Eiweißwerte ein, der nicht durch die Blutentnahmen als solche zu erklären ist. Bei den zwischenhirnverletzten Tieren ist der Abfall der Eiweißkonzentration sehr groß und schon nach einer halben Stunde ausgeprägt. Bei Verletzungen des Großhirns und des Kleinhirns verhält sich die Eiweißkonzentration wie bei Normaltieren; es tritt ein allmählicher Abfall ein. Da die Tiere nach den Eingriffen am Gehirn nicht fraßen und auch kein Wasser zu sich nahmen, ist die Wasservermehrung im Blute durch einen Zustrom von Flüssigkeit aus den Geweben in die Gefäße zu erklären. Da nach Toenissen, Ergebnisse der inneren Medizin und Kinderheilkunde 1923, die Zentren im Zwischenhirn fördernd auf die Wasserausscheidung wirken, so sind unsere Ergebnisse, eine vorübergehende Verminderung der Eiweißkonzentration, bezw. eine Vermehrung des Wassergehaltes im Blute, durch Reize, die auf diese Zentren durch Stichverletzungen gesetzt worden sind, bedingt. Die Tatsache, daß nach 24 Stunden der normale Zustand wiederhergestellt ist, spricht dafür, daß untergeordnete Zentren für die zerstörten im Zwischenhirn eingetreten sind. Jungmann und Meyer haben durch Stichverletzung nachzuprüfen versucht, ob die Stelle des Zuckerstiches in der Medulla oblongata Beziehungen zum Wasserhaushalte und zur Kochsalzregulation hat. Sie haben an der Stelle der Medulla oblongata, die von Brugsch, Dresel und Lewy als Formatio reticularis genau beschrieben ist, am medialen

Rande der Substantia gelatinosa des Trigeminus, medioneutral vom Corpus restiforme, dorsal vom Facialis und Seitenstrangkern mit Hilfe eines feinen Starmessers bei Kaninchen Verletzungen gesetzt. Die Tiere waren durch eine Standernährung (Hafer und Wasser) kochsalzarm gemacht worden. Sie fanden bei allen Tieren nach dem Zuckerstich eine nach 24–48 Stunden abklingende Polyurie und eine hochgradige Ausschwemmung von NaCl im Urin in hoher prozentualer Konzentration. Sie bestimmten auch mit Hilfe des Refraktometers die Eiweißkonzentration im Blute zu Beginn der Polyurie, d. h. kurz nach dem Zuckerstich eine Blutverdünnung und zu Ende eine Bluteindickung. Zwischen der Kochsalzausscheidung und der Polyurie konnte kein Parallelismus gezogen werden, auch zeitlich verläuft die erhöhte Kochsalzausfuhr unabhängig von der Wasserabgabe. Die Wirkung einer einseitigen Verletzung war dieselbe wie bei doppelseitigen Stichen. Die Wirkung tritt nicht ein bei Splanchnicusdurchschneidung. Veil konnte nach Stichen an der Stelle des Zuckerstiches finden, daß die Kochsalzkonzentration des Serums abfällt, gleichzeitig ließ sich im Serum eine Verdünnung durch Wasserzustrom feststellen. Während im Urin eine Ausschwemmung von Wasser und Kochsalz stattfindet, nimmt der Gehalt an NaCl im Blute ab, der an Wasser zunächst zu, um später einer Eindickung Platz zu machen. Diese machen. Diese Hypochlorämie trat bei entnierten Tieren früher auf als bei Nierentieren, um auch früher (nach Ablauf von 4 Stunden) zuverschwinden. Nach Leschke ist der Stoffaustausch zwischen Blut und Gewebe abhängig vom Nervensystem. Nach Einstich in die Basis des Hirnstammes bekommt man je nach Maßgabe der gerade getroffenen sympathischen Zentren oder Bahnen zwischen dem Hypothalamus und dem Boden des IV. Ventrikels bald einen vermehrten Blut-Kochsalzgehalt mit und ohne Polyurie, bald einen verminderten Kochsalzgehalt, gleichfalls mit oder ohne Polyurie. Den ersten Typ findet man häufiger nach Stich in die Zwischenhirnbasis, den zweiten häufiger nach Stich

in den Boden des IV. Ventrikels. Ein gesetzmäßiges Verhalten liegt jedoch nicht vor, vielmehr verlaufen Salz- und Wasserbahnen getrennt, bezw. wird die Bewegung des Wassers und der Molen unabhängig von einer anderen reguliert. Die Bedeutung des Zwischenhirns für die osmatische Regulation des Körpers geht auch aus Versuchen an Fröschen hervor, die nach Durchtrennung der medianen Zwischenhirnteile von der Mundhöhle aus erhebliche Wasseraufnahme und Retention zeigen im Gegensatz zu der fortschreitenden Gewichtsabnohme hungernder Kontrolltiere. Bornstein und Vogel konnten nach Injektion von parasympathischen Giften wie Pilocarpin und Cholin nachweisen, daß nach der Injektion die Blutflüssigkeit in die Gewebe übertrat, und eine Vermehrung der Eiweißkonzentration eintrat. Diese Veränderung beruht in erster Linie auf einer Wasserverschiebung innerhalb des Körpers, nur zu kleineren Teilen auf einen Wasserverlust durch vermehrte Exkretion, Sekretion und vermehrte Perspiratio insensibilis. Atropin wirkt antagonistisch auf sämtliche genannten Blutveränderungen. Auch Adrenalin bewirkt in blutdrucksteigernder Dosis eine Erhöhung des osmatischen Druckes, die aus rein physikalischem Grunde (Konzentrationszunahme des Blutes durch Auspressen von Wasser) bei jeder Blutdrucksteigerung eintreten muß. Da aber Adrenalin auch den Uebertritt intravenös gegebener Kochsalzlösung in das Gewebe verzögert, so erschwert es also den Stoffaustausch zwischen Blut und Gewebe durch Verengerung der Kapillardurchlässigkeit (Gradinescu und Donach). Nach Hess hält die Bluteindickung nach Adrenalinzufuhr länger an als die Blutdrucksteigerung.

Vergleichen wir unsere Resultate mit denen der genannten Autoren, so finden wir eine weitgehende Uebereinstimmung. Jungmann und E. Meyer finden nach Verletzungen der Medulla oblongata eine Verminderung der Eiweißkonzentration, der später eine Bluteindickung folgt. Veil hat dieselben Befunde erheben können. Brugsch, Dresel und Lewy konnten nach Verletzungen der Medulla

oblongata eine retrograde Degeneration in einem Kerngebiete, das F. H. Lewy als Nucleus periventricularis bezeichnet, feststellen. Leschke, der Verletzungen des Zwischenhirns anstellte, konnte ähnliche Resultate erheben. Da peripher wirkende Gifte auf das autonome Nervensystem nur eine Erhöhung der Eiweißkonzentration bewirken, so ist anzunehmen, daß nur Verletzungen des Zwischenhirns einen rasch vorübergehenden Einfluß auf den Eiweißgehalt des Serums haben, und daß das Zwischenhirn die Konzentration des Eiweißes im Blutserum reguliert, und zwar durch Vermehrung bezw. Verminderung des Blutwassers. Wir halten uns dazu veranlaßt, da die von uns gefundene Abnahme der Eiweißkonzentration durch einen Uebertritt der Gewebeflüssigkeit in die Gefäße bedingt ist, da wir nach Verschwinden der Polyurie, die bei unseren Tieren schon am Tage nach der Verletzung nicht mehr festzustellen war, normale Konzentrationswerte finden.

Zusammenfassung:

Nach Verletzungen am Zwischenhirn tritt konstant eine schon nach einer halben Stunde feststellbare Verminderung der Eiweißkonzentration ein, die nach 24 Stunden ausgeglichen ist. Einseitige Verletzungen haben das gleiche Resultat, wie doppelseitige: Verletzungen des Großhirns und des Kleinhirns haben keinen Einfluß auf die Eiweißkonzentration.

Zum Schlusse meiner Arbeit sei es mir gestattet, Herrn Geh. Med.-Rat Prof Dr. Goldscheider für die Erlaubnis, die vorliegende Untersuchung in dem Laboratorium der III. Med. Universitätsklinik ausführen zu dürfen, meinen verbindlichsten Dank auszusprechen. Insbesondere danke ich Herrn Priv.-Doz. Dr. Herzfeld für die Stellung des Themas und das große Interesse, das er meiner Arbeit entgegengebracht hat.

Literatur.

Edinger: Anatomisch-physiologische Einleitung der Nervenkrankheiten in Kraus-Brugsch Spezial Pathologie und Therapie innerer Krankheiten. Berlin 1922.

Greving: Zeitschrift für die gesamte Anatomie Abt. III. Bd. 24.

Brugsch, Dresel u. Lewy: Zeitschrift für exp. Pathologie und Therapie. 1920, S. 358.

— Zeitschrift für exp. Medizin 1921 S. 262.

Erhardt: Zeitschrift für Biologie 1903 XLIV. S. 407.

Aschner: Wiener klin. Wochenschrift 1912, 27, S. 1042.

Camus u. Reussy: Compt. rend. de la Soc. de Biolog. 1914 LXXVI S. 877.

Houssay: Compt. rend. de la Soc. de Biolog. 1918, LXXXI, S. 381.

Veil: Archiv für exp. Pathologie und Pharmakologie 1920 LXXXVI. S. 189.

Leschke. Kongress für innere Medizin 1921.

Bornstein u. Vogel: Biochemische Zeitschrift 1921, 118, 122.

Leschke u. Schneider: Zeitschrift für exp. Pathologie und Pharmakologie, 1918 XIX, S. 58

Freund u. Graefe: Archiv für exp. Pathologie u. Pharmakologie 1912, S. 135.

E. Reiss: Zeitschrift f. Elektrochemie 1908 14, 613.

Schönaich: Zeitschrift f. exp. Pathologie und Therapie 1905.

R. Busch: Zeitschrift f. exp. Pathologie u. Therapie 1913, XIV.

Herzfeld, Kroner u. Krüger: Zeitschrift für die gesamte exp. Medizin.

Jungmann u. E. Meyer: Archiv für exp. Pathologie und Pharmakologie 73, 49 (1914).

Jungmann: Archiv für exp. Pathologie und Pharmakologie 77 (1913)

Toenissen: Ergebnisse der inneren Medizin und Kinderheilkunde 1923.

Veil: Archiv für exp. Pathologie und Pharmakologie. 1920, 87.

— Kongress für innere Medizin 1920.

Gradinescu: Pflüger Archiv: 1913. 152.

Donath: Archiv für exp. Pathologie u. Pharmakologie 1914 77.

Lebenslauf.

Ich, T s i n g S u h K u n g, wurde am 27. II. 1901 als Sohn des Kaufmannes Tsing Kofung Tschau Jang zu Kanton geboren.

Ich besuchte daselbst das Gymnasium, danach die Hochschule für Fremdsprachen in Schanghae.

1922 kam ich nach Deutschland und wurde im Sommer-Semester 1923 an der Universität zu Göttingen zum Studium der Medizin zugelassen. Winter-Semester 1925 bestand ich dort die ärztliche Vorprüfung.

Seit dem Sommer-Semester 1926 studierte ich an der Friedrich-Wilhelms-Universität in Berlin Medizin.